

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-024768

(43)Date of publication of application : 28.01.1997

(51)Int.Cl.

B60R 1/04
G02F 1/15

(21)Application number : 07-200597

(71)Applicant : MURAKAMI KAIMEIDOU:KK

(22)Date of filing : 13.07.1995

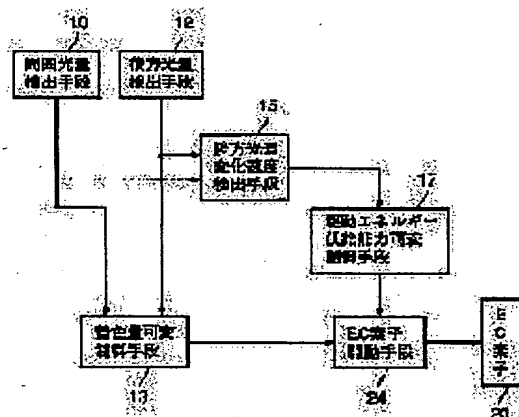
(72)Inventor : NAGAO MITSUYOSHI
HATTORI TOMOAKI
IWAMA TOKUMITSU

(54) AUTOMATIC GLARE PROOF MIRROR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To lessen the glare with a reflection factor quickly lowered in the EC glare proof mirror when the rear side of a vehicle is abruptly glaring at night, concurrently, lessen troubles in such a way that a reflection factor is prevented from being greatly changed when luminous energy at the rear side of a vehicle is gradually changed, and furthermore, surely make a reflection factor continuous variable range wider.

SOLUTION: A color quantity variable control means 13 drives an EC element 20 in the direction of coloring via an EC drive means 24 when luminous energy at the rear side of a vehicle becomes bright at night. A rear side luminous energy change speed detection means 15 detects a change speed of luminous energy at the rear side of the vehicle, increases feed capacity of drive energy of the EC element drive means 21, when luminous energy at the rear side abruptly becomes bright, and thereby increases a coloring current value of the EC element 20, so that the EC element 20 is quickly colored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3249720

[Date of registration] 09.11.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-24768

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月28日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 0 R 1/04			B 6 0 R 1/04	D
G 0 2 F 1/15	5 0 1		G 0 2 F 1/15	5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平7-200597

(22) 出願日 平成7年(1995) 7月13日

(71) 出願人 000148689

株式会社村上開明堂

静岡県静岡市宮本町12番25号

(72) 発明者 長 尾 光 芳

静岡県焼津市小屋敷498-1

(72) 発明者 服 部 倫 明

静岡県藤枝市音羽町5-23-19

(72) 発明者 岩 間 徳 光

静岡県清水市江尻東1-5-8

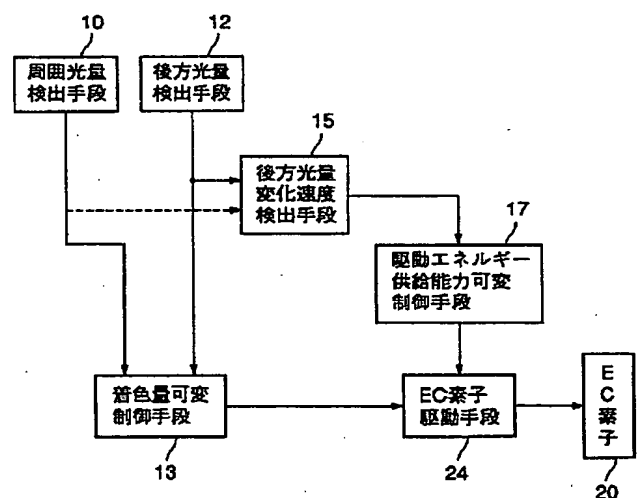
(74) 代理人 弁理士 加藤 邦彦

(54) 【発明の名称】 自動防眩ミラー

(57) 【要約】

【課題】 EC防眩ミラーにおいて夜間車両の後方が急に眩しくなったときに、急速に反射率を低下して眩しさを軽減するとともに、後方光量の緩やかな変化に対しては反射率が大きく変化しないようにして煩わしさを軽減しかつ反射率連続可変領域を広く確保する。

【解決手段】 着色量可変制御手段14は、夜間車両の後方光量が明るくなった時にEC素子駆動手段24を介してEC素子20を着色方向に駆動する。後方光量変化速度検出手段15は、車両の後方光量の変化速度を検出して、後方光量が急激に明るくなった時に駆動エネルギー供給能力制御手段17を介してEC素子駆動手段24の駆動エネルギー供給能力を高めて、EC素子20の着色電流値を大きくして、EC素子20を急速に着色する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】EC素子によって反射率が可変に構成された自動防眩ミラーであって、

車両の後方光量を検出する後方光量検出手段と、
この検出された後方光量の変化速度を検出する後方光量変化速度検出手段と、

車両の周囲光量を検出する周囲光量検出手段と、
前記EC素子に駆動エネルギーを供給するEC素子駆動手段と、

前記検出される後方光量および周囲光量に応じて前記EC素子駆動手段から前記EC素子に供給する駆動エネルギーの供給量を制御して当該EC素子の着色量を制御するものであって、後方光量が少ない時は着色量を少なくし、後方光量が多い時は着色量を多くし、周囲光量が少ない時は着色量を多くし、周囲光量が多い時は着色量を少なくするように駆動エネルギーの供給量を制御する着色量可変制御手段と、

前記検出される後方光量の変化速度に応じて前記EC素子駆動手段から前記EC素子に供給する駆動エネルギーの供給能力を制御して当該EC素子の着色量の変化速度を制御するものであって、後方光量の変化速度が遅い時は当該駆動エネルギーの供給能力を減少し、後方光量の変化速度が速い時は当該駆動エネルギーの供給能力を増大させる駆動エネルギー供給能力可変制御手段とを具備してなる自動防眩ミラー。

【請求項2】EC素子によって反射率が可変に構成された自動防眩ミラーであって、

車両の後方光量を検出する後方光量検出手段と、
この検出された後方光量の変化速度を検出する後方光量変化速度検出手段と、

車両の周囲光量を検出する周囲光量検出手段と、
前記EC素子の駆動電源をスイッチングして、当該EC素子に駆動エネルギーを供給するEC素子スイッチング駆動手段と、

このEC素子スイッチング駆動手段を駆動するパルス信号を発生するものであって、当該パルス信号の“H”レベル、“L”レベルの一方のレベルの期間中前記EC素子を着色方向に駆動するエネルギーを供給し、他方のレベルの期間中当該EC素子を消色方向に駆動するエネルギーを供給するように前記EC素子スイッチング駆動手段を駆動し、かつ当該パルス信号はそのデューティ比が前記検出される後方光量および周囲光量に応じて制御されて、後方光量が少ない時は前記一方のレベルの期間を相対的に短くし、後方光量が多い時は前記一方のレベルの期間を相対的に長くし、周囲光量が少ない時は前記一方のレベルの期間を相対的に長くし、周囲光量が多い時は前記一方のレベルの期間を相対的に短くするパルス信号発生手段と、

前記検出される後方光量の変化速度に応じて前記EC素子スイッチング駆動手段から前記EC素子に供給する駆

動エネルギーの供給能力を制御して当該EC素子の着色量の変化速度を制御するものであって、後方光量の変化速度が遅い時は当該駆動エネルギーの供給能力を減少し、後方光量の変化速度が速い時は当該駆動エネルギーの供給能力を増大させる駆動エネルギー供給能力可変制御手段とを具備してなる自動防眩ミラー。

【請求項3】前記EC素子スイッチング駆動手段が、前記パルス信号によってオン、オフ駆動されて、前記EC素子に駆動電流を供給する主スイッチング素子と、この主スイッチング素子による前記EC素子への駆動電流の供給路に挿入されて、その駆動電流値を制限する主駆動電流制限素子と、前記パルス信号によってオン、オフ駆動されて、前記EC素子に前記主駆動電流制限素子を迂回して別途駆動電流を供給する補助スイッチング素子とを有し、

前記駆動エネルギー供給能力可変制御手段が、前記検出される後方光量の変化速度が遅い時は前記補助スイッチング素子の動作を停止して前記主スイッチング素子から前記EC素子に駆動電流を供給し、後方光量の変化速度が速い時は前記補助スイッチング素子を動作可能にして前記主スイッチング素子および前記補助スイッチング素子の両方から前記EC素子に駆動電流を供給する請求項2記載の自動防眩ミラー。

【請求項4】EC素子によって反射率が可変に構成された自動防眩ミラーであって、

車両の後方光量を検出する後方光量検出手段と、
この検出された後方光量の変化速度を検出する後方光量変化速度検出手段と、

車両の周囲光量を検出する周囲光量検出手段と、
前記EC素子を着色方向に駆動する着色方向駆動電圧を発生する着色方向駆動電圧発生手段と、
前記EC素子を消色方向に駆動する消色方向駆動電圧を発生する消色方向電圧発生手段と、

前記着色方向駆動電圧をスイッチングして、前記EC素子に着色方向の駆動電流を供給する着色方向駆動用主スイッチング素子と、

前記消色方向駆動電圧をスイッチングして、前記EC素子に消色方向の駆動電流を供給する消色方向駆動用主スイッチング素子と、

これら各主スイッチング素子による前記EC素子への駆動電流の供給路に挿入されて、その駆動電流値を制限する主駆動電流制限素子と、

前記各主スイッチング駆動手段を駆動するパルス信号を発生するものであって、当該パルス信号の“H”レベル、“L”レベルの一方のレベルで前記着色方向駆動用主スイッチング素子をオンしかつ前記消色方向駆動用主スイッチング素子をオフし、他方のレベルで前記着色方向駆動用主スイッチング素子をオフしかつ前記消色方向駆動用主スイッチング素子をオンし、かつ当該パルス信号はそのデューティ比が前記検出される後方光量および

周囲光量に応じて制御されて、後方光量が少ない時は前記一方のレベルの期間を相対的に短くし、後方光量が多い時は前記一方のレベルの期間を相対的に長くし、周囲光量が少ない時は前記一方のレベルの期間を相対的に長くし、周囲光量が多い時は前記一方のレベルの期間を相対的に短くするパルス信号発生手段と、

前記パルス信号の前記一方のレベルでオンされ前記他方のレベルでオフされて、前記EC素子に前記主駆動電流制御素子を迂回して着色方向の駆動電流を供給する着色方向駆動用補助スイッチング素子と、

前記検出される後方光量の変化速度が遅い時は前記着色方向駆動用補助スイッチング素子の動作を停止して前記着色方向駆動用主スイッチング素子から前記EC素子に着色方向の駆動電流を供給し、後方光量の変化速度が速い時は前記着色方向駆動用補助スイッチング素子を動作可能にして前記着色方向駆動用主スイッチング素子および前記着色方向駆動用補助スイッチング素子の両方から前記EC素子に着色方向の駆動電流を供給する着色方向駆動エネルギー供給能力可変制御手段とを具備してなる自動防眩ミラー。

【請求項5】前記後方光量変化速度検出手段が、前記パルス信号発生手段から発生される前記パルス信号のデューティ比の変化速度から後方光量の変化速度を検出する請求項2～4のいずれかに記載の自動防眩ミラー。

【請求項6】前記後方光量変化速度検出手段が、前記周囲光量の変化速度に対する前記後方光量の相対的な変化速度を前記後方光量の変化速度として検出する請求項1～5のいずれかに記載の自動防眩ミラー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、車両のインナーミラー、アウターミラー等に用いられる自動防眩ミラー（EC防眩ミラー）に関し、光のわずかな変化に対して反射率が大きく変動して運転者に煩わしさを感じさせるのを防止し、また夜間後続車のヘッドライト等により後方が急に眩しくなった時にすぐに着色して眩しさを軽減し、また反射率連続可変領域の拡大を図ったものである。

【0002】

【従来の技術】EC防眩ミラーは、一般にミラー反射面の前面をEC（エレクトロクロミック）素子膜で覆い、EC素子の着色量を変化させて反射率を制御することにより、夜間走行時等に後続車のヘッドライトに対し防眩効果が得られるようにしたものである。このような防眩効果を得るため、防眩ミラーは、後方向からの入射光量を検出して、後方光が明るい時は着色量を多くし（反射率を低下させる。）、後方光が暗い時は着色量を少なくする（消色する。すなわち、反射率を高くする。）ように制御される。

【0003】EC防眩ミラーの駆動装置として、本出願

人の出願に係る特願平6-99291号がある。これは、周囲光量と後方光量を検出して、それに応じてデューティ比が変化するパルス信号を作り、このパルス信号を基にEC素子を駆動することにより、ミラーの反射率を連続的に変化させるようにしたものである。このEC防眩ミラー駆動装置の制御ブロック図を図2に示す。

【0004】周囲光量検出手段10は車両の周囲の光量を検出するもので、例えば、インナーミラーやアウターミラーのミラーハウジングに車両前方に向けて配置される。後方光量検出手段12は車両の後方からの光量を検出するもので、例えばミラーハウジングに車両後方に向けて配置される。

【0005】発振手段14は、“H”レベル、“L”レベルを交互に繰返す発振信号を発生するものであって、“H”レベルの持続時間および“L”レベルの持続時間が個別に制御可能に構成されている。なお、発振手段14の発振周期は、消色、着色のちらつきが人間の目で見えないように、10ms以下にするのが望ましい。反転周期制御手段16は、周囲光量検出手段10の検出光量に応じて前記発振手段14から発生される発振信号の一方のレベルの持続時間を可変制御する。また、後方光量検出手段12の検出光量に応じて発振信号の他方のレベルの持続時間を可変制御する。

【0006】EC素子20は、ミラー反射面の前面に成膜されている。駆動用電源22は、発振手段14およびEC素子駆動手段24等に駆動用電力を供給する。EC素子駆動手段24は、発振手段14から発生される発振信号のレベルに応じて、駆動電圧の極性を反転させて前記EC素子20に印加することにより、発振信号のデューティ比に応じて着色量を制御する。

【0007】反転周期制御手段16によるデューティ比の制御内容は次のとおりである。すなわち、EC素子駆動手段24が、発振信号の一方のレベルでEC素子20を着色方向に駆動し、他方のレベルでEC素子20を消色方向に駆動するように設定されている場合は、反転周期制御手段16は、周囲光量が多い時は前記一方のレベルの持続時間を短くし周囲光量が少ない時は当該一方のレベルの持続時間を長くし、かつ後方光量が多い時は前記他方のレベルの持続時間を短くし後方光量が少ない時は当該他方のレベルの持続時間を長くする。また、EC素子駆動手段24が、発振信号の一方のレベルでEC素子20を消色方向に駆動し他方のレベルでEC素子20を着色方向に駆動するように設定されている場合は、反転周期制御手段16は、周囲光量が多い時は前記一方のレベルの持続時間を長くし周囲光量が少ない時は当該一方のレベルの持続時間を短くし、かつ後方光量が多い時は前記他方のレベルの持続時間を長くし後方光量が少ない時は当該他方のレベルの持続時間を短くする。

【0008】このような制御により、着色量が連続的に

制御される。すなわち、周囲光が暗い時には、後方光に対する感度が高くなって、後方光量の増大とともに着色量が増大して反射率が低下し、防眩状態が得られる。また、周囲光が明るい時には、後方光に対する感度が低下して、着色しにくくなり、反射率が高い状態に保持される。

【0009】図2のEC素子駆動手段24の具体例を図3に示す。図2の発振手段14から出力される発振信号は、図4に示すように、“H”レベルの期間 t_1 が後方光量に応じて変化し（明るくなるほど短くなる。）、“L”レベルの期間 t_2 が周囲光量に応じて変化（明るくなるほど短くなる）。EC素子駆動手段24は、正負電源電圧約 ± 1.6 V間にコンプリメンタリ・プッシュプル接続された2個のスイッチングトランジスタQ1、Q2を具えている。そして、約 $+1.6$ Vの電源ラインと発振手段14の出力端子との間には、抵抗R6、R7が直列に接続され、抵抗R6、R7の接続点の電圧がトランジスタQ1のベースに印加されている。また、約 -1.6 Vの電源ラインと発振手段14の出力端子との間には、抵抗R8、R9が直列に接続され、抵抗R8、R9の接続点の電圧がトランジスタQ2のベースに印加されている。このような構成により、発振手段14の出力が“H”レベルのときは、トランジスタQ1がオフしてトランジスタQ2がオンし、EC素子20に消色方向のエネルギーを供給する。また、発振手段14の出力が“L”レベルのときは、トランジスタQ1がオンしてトランジスタQ2がオフし、EC素子20に着色方向のエネルギーを供給する。ここで、トランジスタQ1、Q2には、エネルギー供給制限素子として抵抗R10、R11が直列に接続されているので、着色方向および消色方向のエネルギー供給（電流供給）が制限され、EC素子20での電力消費および発熱が抑制される。また、EC素子20は電氣的には容量と同一であるため、抵抗R10、R11との間で定数回路を構成し（R10、R11は、例えば共に約 5Ω ）、着色、消色の応答速度が緩められる。したがって、夜間走行している時に、街灯、商店の明り、対向車のライト等によって着色、消色を頻繁に繰り返して煩わしさを感じさせるのを防止される。

【0010】図3のEC素子駆動手段24による駆動パルスのデューティ比（ $t_1/(t_1+t_2)$ ）とミラー反射率の関係を図5に示す。この回路の場合、入力されるパルス信号のデューティ比が大きくなるとEC素子20は消色方向に向かうため反射率は上昇し、デューティ比が小さくなるとEC素子20は着色方向に向かうため反射率は低下する。また、デューティ比がある値（b点）よりも大きくなると、ミラー反射率は最高反射率（例えば70%）でほぼ一定となり、ある値（a点）よりも小さくなると、最低反射率（例えば10%）でほぼ一定となり、a点とb点の間では反射率が連続的に変

化する領域（以下、「反射率連続可変領域」という。）になる。反射率連続可変領域においては、デューティ比に対するミラーの反射率の変化の割合はほぼ一定となっている。

【0011】前記図3のEC素子駆動手段24によれば、抵抗R10によりEC素子20に供給される着色電流が制限されるため、夜間後方が急に眩しくなった時にすぐにミラーが着色してくれないので煩わしさを感じることもある。抵抗R10を小さくすれば着色方向の応答が速くなるので、このような煩わしさを解消することができる。ところが、抵抗R10、R11の値を小さくすれば、わずかな光の変化に対して着色、消色を頻繁に繰り返し、今度はそれが煩わしさを感じさせる。また、抵抗R10、R11の値を小さくすると、図6に示すように、デューティ比の変化に対するミラー反射率の変化の割合が大きくなり（デューティ比が同じでもミラー反射率の変化の割合が変わる理由は、ミラーに供給する電流値を変えることにより、ミラーに供給されるエネルギー量が変わるためである。）、反射率連続可変領域が狭くなって、光量のわずかな変化に対して反射率が大きく変動し、別の煩わしさを感じさせることになる。

【0012】そこで、このような問題を解決して、光量のわずかな変化に対して反射率が頻繁に変化したり大きく変動して運転者に煩わしさを感じさせるのを防止するとともに、夜間後続車のヘッドライト等により後方が急に眩しくなった時の応答性を改善して、すぐに着色して眩しさを軽減できるようにした自動防眩ミラーを本出願人は特願平6-301322号で提案した。これは、後方光量に応じてEC素子の応答速度を制御する応答速度制御手段を設けて、後方光量が少ない時はEC素子の着色方向の応答速度を遅くし、後方光量が多い時はEC素子の着色方向の応答速度を速くするように制御したものである。これによれば、後方光量が少ない時はEC素子の着色方向の応答速度を遅くしたので、光量のわずかな変化に対して反射率が頻繁に変化するのを防止することができる。また、後方光量が多い時はEC素子の着色方向の応答速度を速くしたので、夜間後方から急にヘッドライト等が照らされた時にすぐに着色して眩しさを軽減することができる。

【0013】この自動防眩ミラーの制御ブロックを図7に示す。図2と共通する部分には、同一の符号を用いる。着色電流可変回路34は、応答速度制御手段に相当するものである。着色電流可変回路34は、EC素子駆動手段24と並列にEC素子20に着色方向の駆動電流を供給するもので、検出光量に応じてこの回路34を自動的にオン、オフすることによりEC素子20に供給する着色方向の駆動電流値を切り換える。例えば、後方光量が少ない時は、着色電流可変回路34はオフして、EC素子駆動手段24からのみ駆動電流を供給し、後方光量が多い時（例えば夜間急に後方が眩しくなった時）

は、着色電流可変回路34はオンして、EC素子駆動手段24と着色電流可変回路34の両方から駆動電流を供給する。

【0014】着色電流可変回路34は、着色電流可変判定回路36と着色電流可変用EC素子駆動手段38により構成される。着色電流可変判定回路36は、発振手段14から出力される発振信号を取り込み、そのデューティ比等に応じて着色電流可変用EC素子駆動手段38から駆動電流を供給するか否かを判定する。着色電流可変用EC素子駆動手段38は、着色電流可変判定回路36の出力信号により、実際にEC素子20に駆動電流を供給する。

【0015】図7のEC防眩ミラー駆動装置による駆動パルス（発振手段14の出力パルス）のデューティ比とミラー反射率との関係を図8に示す。ここでは、駆動パルスは前記図4と同様に、“H”が消色方向への駆動に相当し、“L”が着色方向の駆動に相当する。したがって、デューティ比が高くなると消色方向の駆動量が增大して反射率が高くなり、デューティ比が低くなると、着色方向の駆動量が增大して反射率が低くなる。

【0016】図8によれば、所定の反射率R%（例えば35～45%が実用上最も適している。）に相当するデューティ比eを境に、それよりもデューティ比が高い領域では着色電流駆動回路34をオフしてEC素子駆動手段24からのみ駆動電流を供給し、eよりもデューティ比が低い領域ではEC素子駆動手段24および着色電流可変回路34の両方から駆動電流を供給する。したがって、eよりもデューティ比が高い時（すなわち、周囲光量が一定とすれば、後方光量が少ない時）は、後方光量の変動に対するEC素子20の応答速度が遅くなり、反射率が頻繁に変動するのが防止される。また、eよりもデューティ比が低い時（すなわち、後方光量が多い時）は、後方光量の変動に対するEC素子20の応答速度が速くなり、夜間後方が急に眩しくなった時等にすぐに着色して眩しさを軽減することができる。

【0017】また、図8によれば、最低反射率（例えば10%）から最高反射率（例えば70%）までの反射率連続可変領域において、駆動パルスのデューティ比に対する反射率の変化の割合が、デューティ比eを境に切り換わり、eよりデューティ比が高い領域では反射率の変化が緩やかになり、eよりデューティ比が低い領域では反射率の変化が急峻になる。したがって、eよりもデューティ比が高い時（すなわち、周囲光量が一定とすれば、後方光量が少ない時）は、後方光量の変動に対する反射率の変化量が抑えられて煩わしさが解消される。また、eよりもデューティ比が低い時（すなわち、後方光量が多い時）は、後方光量の変動に対する反射率の変化量が大きくなって、夜間後方が急に眩しくなった時等に反射率が大きく低下して眩しさを軽減することができる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】前記図8によれば、eよりもデューティ比が低い領域では後方光量の変動に対する反射率の変化量が大きいので、後方光量のわずかな変動に対して反射率が大きく変動して煩わしさを感じさせることがあった。また、反射率連続可変領域が広くなるといっても、EC駆動手段24のみで駆動した場合に比べてa～d間分狭くなっていた。

【0019】この発明は、前記従来の技術における問題点を解決して、光のわずかな変化に対して反射率が大きく変動して運転者に煩わしさを感じさせるのを防止し、また夜間後続車のヘッドライト等により後方が急に眩しくなった時にすぐに着色して眩しさを軽減し、また反射率連続可変領域の拡大を図った自動防眩ミラーを提供しようとするものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、後方光量の変化速度を検出する後方光量変化速度検出手段と、EC素子駆動手段からEC素子に供給する駆動エネルギーの供給能力（言い換えれば駆動エネルギー供給速度あるいは駆動電流値）を制御する駆動エネルギー供給能力可変制御手段を新たに設けて、後方光量の変化速度が遅い時は駆動エネルギーの供給能力を減少し、後方光量の変化速度が速い時は駆動エネルギーの供給能力を増大させるようしている。これによれば、夜間後方が急に眩しくなった時に着色方向の駆動エネルギーが急激に供給されるので急速に着色して眩しさをすぐに軽減することができる。しかも、後方光量の変化が急でない時はたとえ後方が明るい場合でも駆動エネルギーの供給能力は低下するので、後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止され、煩わしさが軽減される。また、後方が明るい領域で後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止されるので、反射率連続可変領域をより広く確保することができる。

【0021】請求項2記載の発明は、EC素子駆動手段をスイッチング手段で構成し、このスイッチング手段を駆動するパルス信号のデューティ比を制御することにより着色量を制御するようにした自動防眩ミラーにおいて、スイッチング手段の駆動エネルギー供給能力を可変制御する手段を設けて、検出される後方光量の変化速度に応じてスイッチング手段の駆動エネルギーの供給能力を可変制御するようにしたものである。

【0022】請求項3記載の発明は、EC素子駆動手段をスイッチング素子（主スイッチング素子）で構成し、この主スイッチング素子を駆動するパルス信号のデューティ比を制御することにより着色量を制御するようにした自動防眩ミラーにおいて、主スイッチング素子の駆動エネルギー供給能力を制限する電流制限素子を迂回して、EC素子に別途駆動電流を供給する補助スイッチング素子を設けて、検出される後方光量の変化速度が遅い

時は補助スイッチング素子の動作を停止して主スイッチング素子から駆動電流を供給し、後方光量の変化速度が速い時は主スイッチング素子および補助スイッチング素子の両方からEC素子に駆動電流を供給することにより、後方光量の変化速度に応じてEC素子への駆動エネルギーの供給能力を可変制御するようにしたものである。

【0023】請求項4記載の発明は、プッシュプル接続された複数の主スイッチング素子（着色方向駆動用主スイッチング素子、消色方向駆動用主スイッチング素子）でスイッチング手段を構成した自動防眩ミラーにおいて、着色方向駆動用主スイッチング素子の駆動エネルギー供給能力を制限する電流制限素子を迂回して、EC素子に着色方向の駆動エネルギーを別途供給する着色方向駆動用補助スイッチング素子を設けて、検出される後方光量の変化速度が速い時に補助スイッチング素子を動作させて、主、補助両スイッチング素子からEC素子に着色方向の駆動電流を供給することにより、後方光量の変化速度に応じてEC素子の着色方向駆動エネルギー供給能力を可変制御するようにしたものである。

【0024】請求項5記載の発明は、EC素子の着色量を駆動用パルス信号のデューティ比で制御する自動防眩ミラーにおいて、パルス信号のデューティ比の変化速度を検出して後方光量の変化速度を検出するようにしたものである。

【0025】請求項6記載の発明は、周囲光量の変化速度に対する後方光量の相対的な変化速度を後方光量の変化速度として検出するようにしたものである。

【0026】

【発明の実施の形態】この発明の実施の形態を以下説明する。図1はその概要を示すものである。周囲光量検出手段10は車両の周囲の光量を検出するもので、例えば、インナーミラーやアウターミラーのミラーハウジングに車両前方に向けて配置される。後方光量検出手段12は車両の後方からの光量を検出するもので、例えばミラーハウジングに車両後方に向けて配置される。EC素子20は、ミラー反射面の前面に成膜されている。EC素子駆動手段24は、EC素子に駆動エネルギーを供給する。

【0027】着色量可変制御手段13は、検出される後方光量および周囲光量に応じてEC素子駆動手段24からEC素子20に供給する駆動エネルギーの供給量を制御してEC素子20の着色量を制御する。すなわち、後方光量が少ない時は着色量を少なくし、後方光量が多い時は着色量を多くし、周囲光量が少ない時は着色量を多くし、周囲光量が多い時は着色量を少なくするように駆動エネルギーの供給量を制御する。

【0028】後方光量変化速度検出手段15は、後方光量検出手段12で検出された後方光量の変化速度を検出する。駆動エネルギー供給能力可変制御手段17は、検

出される後方光量の変化速度に応じてEC素子駆動手段24からEC素子20に供給する駆動エネルギーの供給能力を制御してEC素子20の着色量の変化速度を制御するものである。すなわち、後方光量の変化速度が遅い時は駆動エネルギーの供給能力を減少し、後方光量の変化速度が速い時は駆動エネルギーの供給能力を増大させる。

【0029】図1によれば、夜間後方が急に眩しくなった時にEC素子駆動手段24のエネルギー供給能力が増大して、着色方向の駆動エネルギーがEC素子20に急激に供給されるので急速に着色して眩しさをすぐに軽減することができる。しかも、後方光量の変化が急でない時はたとえ後方が明るい場合でも駆動エネルギーの供給能力は低下するので、後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止され、煩しさが軽減される。また、後方が明るい領域で後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止されるので、反射率連続可変領域をより広く確保することができる。

【0030】なお、後方光量変化速度検出手段15は、後方光量の絶対的な変化速度を検出するほか、周囲光量検出手段10で検出される周囲光量の変化速度を考慮して、当該周囲光量の変化速度に対する相対的な後方光量の変化速度を後方光量の変化速度として検出することもできる。

【0031】図1の自動防眩ミラーの具体例を説明する。図9はその概要を示すもので、発振手段14および反転周期制御手段16は着色量可変制御手段13を構成する。発振手段14は、“H”レベル、“L”レベルを交互に繰返す発振信号を発生するものであって、“H”レベルの持続時間および“L”レベルの持続時間が個別に制御可能に構成されている。なお、発振手段14の発振周期は、消色、着色のちらつきが人間の目でわからないように、10ms以下にするのが望ましい。反転周期制御手段16は、周囲光量検出手段10の検出光量に応じて前記発振手段14から発生される発振信号の一方のレベルの持続時間を可変制御する。また、後方光量検出手段12の検出光量に応じて発振信号の他方のレベルの持続時間を可変制御する。

【0032】駆動用電源22は、発振手段14およびEC素子駆動手段24等に駆動用電力を供給する。EC素子駆動手段24は、発振手段14から発生される発振信号のレベルに応じて、駆動電圧の極性を反転させて前記EC素子20に印加することにより、発振信号のデューティ比に応じて着色量を制御する。

【0033】反転周期制御手段16によるデューティ比の制御内容は次のとおりである。すなわち、EC素子駆動手段24が、発振信号の一方のレベルでEC素子20を着色方向に駆動し、他方のレベルでEC素子20を消色方向に駆動するように設定されている場合は、反転周

期制御手段16は、周囲光量が大きい時は前記一方のレベルの持続時間を短くし周囲光量が小さい時は当該一方のレベルの持続時間を長くし、かつ後方光量が大きい時は前記他方のレベルの持続時間を短くし後方光量が小さい時は当該他方のレベルの持続時間を長くする。また、EC素子駆動手段24が、発振信号の一方のレベルでEC素子20を消色方向に駆動し他方のレベルでEC素子20を着色方向に駆動するように設定されている場合は、反転周期制御手段16は、周囲光量が大きい時は前記一方のレベルの持続時間を長くし周囲光量が小さい時は当該一方のレベルの持続時間を短くし、かつ後方光量が大きい時は前記他方のレベルの持続時間を長くし後方光量が小さい時は当該他方のレベルの持続時間を短くする。

【0034】このような制御により、着色量が連続的に制御される。すなわち、周囲光が暗い時には、後方光に対する感度が高くなって、後方光量の増大とともに着色量が増大して反射率が低下し、防眩状態が得られる。また、周囲光が明るい時には、後方光に対する感度が低下して、着色しにくくなり、反射率が高い状態に保持される。

【0035】EC素子駆動手段24は、EC素子主駆動手段25とEC素子補助駆動手段27で構成される。EC素子主駆動手段25はEC素子20に定常的に駆動電流を供給するものである。EC素子補助駆動手段27は着色速度可変用のEC素子駆動手段で、後方光量が急激に増大した時等にEC素子20に補助的に駆動電流を供給して、着色方向の応答速度（着色速度）を速めるものである。両駆動手段25、27とも駆動エネルギー供給能力（駆動エネルギー供給速度、駆動電流値）に制限がある。

【0036】着色速度可変制御手段29は、図1の後方光量変化速度検出手段15および駆動エネルギー供給能力可変制御手段17に相当するものである。すなわち、着色速度可変制御手段29は、発振手段14から出力される発振信号のデューティ比の変化速度（周囲光量の変化速度に対する後方光量の相対的な変化速度に相当する。また、このデューティ比の変化速度は、時間軸上で隣接するパルスのデューティ比の差に相当する。）を検出して、着色量を増大する方向の変化速度が所定の速度以上の時は、EC素子補助駆動手段27を動作可能な状態にして、両駆動手段25、27を発振手段14の発振信号で駆動して、両駆動手段25、27からEC素子20に着色方向の駆動電流を供給する。これにより、応答速度が高められて、夜間等に急に後方が眩しくなった時に急速に着色して、眩しさを軽減することができる。また、着色量を増大させる方向の変化速度が所定の速度以下の時あるいはデューティ比が変化していない時あるいは着色量を減少させる方向にデューティ比が変化している時は、EC素子補助駆動手段27を動作不能な状態に

して、EC素子主駆動手段25のみからEC素子20に着色方向あるいは消色方向の駆動電流を供給する。これにより、駆動エネルギーの供給能力が低下して応答速度が遅くなって、後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止され、煩しさが軽減される。また、反射率連続可変領域が広く確保される。

【0037】図9の構成の詳細構成を図10に示す。図9の各部に対応する部分には共通の符号を用いる。駆動用電源22は、バッテリーからの+12V直流電圧を入力して正電源回路26（着色方向駆動電圧発生手段）で約+1.6V直流電圧に変換し、負電源回路28（消色方向駆動電圧発生手段）で約-1.6V直流電圧に変換する。これら正負電源回路26、28は、スイッチング電源で構成すれば、効率がよく、ミラーハウジングに内蔵してもスペースを取らず、しかも発熱も少なくて済む。

【0038】発振手段14はその帰還ループ中に反転周期制御手段16が配されている。反転周期制御手段16は、着色側パルス発生部16aと消色側パルス発生部16bで構成されている。着色側パルス発生部16aは、周囲光検出手段を構成するCdS10と、このCdS10に直列に接続された抵抗R1およびダイオードD1と、CdS10に並列に接続された抵抗R2で構成されている。消色側パルス発生部16bは、後方光検出手段を構成するCdS12と、このCdS12に直列に接続された抵抗R3およびダイオードD3と、CdS12に並列に接続された抵抗R4で構成されている。

【0039】CdSは、人間の目の可視光範囲に近い特性を有するので、周囲光検出手段、後方光検出手段に用いる光導電セルとして最適である。CdSは光量が増大すると抵抗値が下がり、光量が低下すると抵抗値が上がる特性を有する。したがって、発振手段14から出力される発振信号は、前記図4に示すように、“H”レベルの期間 t_1 が後方光量に応じて変化し（明るくなるほど短くなる。）、“L”レベルの期間 t_2 が周囲光量に応じて変化する（明るくなるほど短くなる）。そして、周囲光量と後方光量が等しい場合には、図11(a)のように、 $t_1 = t_2$ となり、周囲光量が後方光量よりも小さい場合には、図11(b)のように、 $t_1 < t_2$ となり、周囲光量が後方光量よりも大きい場合には図11(c)のように、 $t_1 > t_2$ となる。後述するように、EC素子20には、期間 t_1 に消色エネルギーが供給され、期間 t_2 に着色エネルギーが供給されるので、 $t_1 < t_2$ は着色傾向となり、 $t_1 > t_2$ は消色傾向となる。

【0040】図10において、発振手段14からは“H”レベルが約+1.6V、“L”レベルが約-1.6Vの発振信号が出力される。コンデンサC4は電源ラインのノイズ発生防止用パスコンである。EC素子駆動手段24は、正負電源電圧約±1.6V間にコンプリメ

ンタリ・プッシュプル接続された2個のスイッチングトランジスタQ1、Q2（着色方向駆動用および消色方向駆動用主スイッチング素子）を具えている。そして、約+1.6Vの電源ラインと発振手段14の出力端子との間には、抵抗R6、R7が直列に接続され、抵抗R6、R7の接続点の電圧がトランジスタQ1のベースに印加されている。また、約-1.6Vの電源ラインと発振手段14の出力端子との間には、抵抗R8、R9が直列に接続され、抵抗R8、R9の接続点の電圧がトランジスタQ2のベースに印加されている。このような構成により、発振手段14の出力が“H”レベルのときは、トランジスタQ1がオフしてトランジスタQ2がオンし、EC素子20に消色方向のエネルギーを供給する。また、発振手段14の出力が“L”レベルのときは、トランジスタQ1がオンしてトランジスタQ2がオフし、EC素子20に着色方向のエネルギーを供給する。ここで、トランジスタQ1、Q2には、エネルギー供給能力制限素子（主駆動電流制限素子）として抵抗R10、R11が直列に接続されているので、着色方向および消色方向のエネルギー供給（電流供給）能力が制限され、EC素子20での電力消費および発熱が抑制される。また、EC素子20は電気的には容量と同一であるため、抵抗R10あるいはR11との間で時定数回路を構成し（R10、R11は、例えば共に約5Ω）、着色、消色の応答速度が緩められる。

【0041】着色速度可変制御手段29は、発振手段14から出力されるパルス信号を入力し、これをインバータ40で反転する。したがって、インバータ40の出力信号は、EC素子20を着色方向に駆動するときはデューティ比が大きくなり、消色方向に駆動するときはデューティ比が小さくなる。+1.6Vの電源ラインとインバータ40の出力端子との間には、抵抗R26とダイオードD3の直列回路が接続されている。ダイオードD3のアノードは抵抗R27、R29およびコンデンサC2を介して-1.6V電源ラインに接続されている。ダイオードD3のカソードは抵抗R30およびコンデンサC3を介して-1.6V電源ラインに接続されている。ダイオードD3の両端間には、抵抗R27およびR28が接続されている。そして、コンデンサC2、C3の上側の端子の電圧がコンパレータ42の反転入力端子、非反転入力端子にそれぞれ入力されている。ここで、 $R29 = R30 > R28$ 、 $C2 > C3$ に設定されている。

【0042】上記の構成によれば、定常状態（発振手段14から出力されるパルス信号のデューティ比に変化がない時）は、ダイオードD3の順方向電圧（約0.6V）を抵抗R27、R28で分圧した電圧 V_o がコンパレータ42の両入力端子に入力される。したがって、この時コンパレータ42の反転入力端子の電圧 V_- の方が非反転 V_+ よりも高いので、コンパレータ42の出力は“L”レベルになっている（図12）。また、パルス信

号のデューティ比に変化があるが変化速度が小さい時（変化が緩やかな時）は V_- 、 V_+ の電圧は $V_- > V_+$ の関係を保って変化するので、コンパレータ42の出力は“L”レベルのまま変化しない（図13）。

【0043】これに対し、夜間急に後方が眩しくなった場合には、インバータ40の出力信号はデューティ比が急激に大きくなるので、コンデンサC2、C3は+方向に充電しはじめる。ここで、 $R29 = R30 > R28$ 、 $C2 > C3$ に設定されているので、 V_+ の方が V_- よりも早く高くなり、コンパレータ42の出力は“H”レベルによる（図14）。その後 V_- も遅れて高くなり、デューティ比の変化が小さくなると、 V_- の方が V_+ よりも高くなって、コンパレータ42の出力は“L”レベルに戻る。定常状態に戻ると、抵抗R28の両端の電位差 V_o がコンパレータ42の両入力端に印加され、コンパレータ42の出力は“L”レベルに保持される。図15はインバータ40の出力信号のデューティ比がさらに急に大きくなった時の動作である。なお、インバータ40の出力信号のデューティ比が小さくなる時（後方が暗くなる時あるいは周囲が明るくなる時）には、その変化速度の大小によらず常に $V_- > V_+$ となるので、コンパレータ42の出力は“L”レベルのままとなる（図16）。

【0044】EC素子補助駆動手段27において、+1.6Vの電源ラインと発振手段14の出力端子との間には、抵抗R15、R16が直列に接続され、抵抗R15、R16の接続点にはトランジスタQ3のコレクタおよびトランジスタQ4のベースが接続されている。トランジスタQ4はエミッタが+1.6Vの電源ラインに接続され、コレクタが電流制限用抵抗R17を介してEC素子20に接続されている。したがって、トランジスタQ4とトランジスタQ1は、+1.6Vの電源ラインとEC素子20との間に並列に配設されており、ともにEC素子20に対し着色方向の駆動電流を供給する。

【0045】EC素子駆動手段24の動作を説明する。夜間後方が急に明るくなった時は、コンパレータ42の出力が“H”となるため、トランジスタQ3がオープン状態となる。したがって、トランジスタQ4は発振手段14の出力パルスによってトランジスタQ1と同時にオン、オフを繰り返し、トランジスタQ1とともにEC素子20に着色電流を供給する。したがって、この時EC素子20の駆動パルスの電流値が大きくなり、着色応答速度が速くなる。これにより、すぐに着色量を増して眩しさを軽減させる。

【0046】後方光量の変化速度が遅い時は、コンパレータ42の出力が“L”となるため、トランジスタQ3がオンしてトランジスタQ4が休止状態となり、EC素子補助駆動手段27からは駆動電流は供給されない。したがって、この時EC素子20の駆動パルスの電流値が小さくなり、応答速度が遅くなる。これにより、わずか

な光の変動によって着色、消色が頻繁に繰り返されるのが防止される。また、反射率連続可変領域が広く確保される。

【0047】ここで、図10の回路と、図10の回路においてEC素子補助駆動手段27および着色速度可変制御手段29を設けなかった場合（特願平6-99291号のもの）との動作の違いについて説明する。いま、発

振手段14の出力パルスのデューティ比とミラー反射率の関係が図17のようになっているとする。デューティ比が45%から25%に変化した時の時間と、反射率が60%から25%に変化した時の時間の関係は、EC素子の補助駆動を行わなかった場合は、表1のようになる。

【0048】

(表 1)

デューティ比が変化する時間(秒)	5	4	3	2	1
ミラーの反射率が変化する時間(秒)	5	4	3.2	2.8	2.7

これをグラフにすると、図18に一点鎖線で示すようになる。この例の場合、デューティ比の変化時間が3秒以上の場合、ミラーの反射率はこれに追従できるが、3秒以下の場合には追従できなくなる。

【0049】これに対し、図10の回路について同様に計測したところ、図18に実線で示すようになり、デューティ比が急に变化した時の反射率の変化の応答が高められた。

【0050】また、後方光量の変化速度に応じてEC素子補助駆動手段を制御する場合（本発明）と、後方光量そのものに依りてEC素子補助駆動手段を制御する場合（特願平6-301322号のもの）とを比較してみると、後方光量に応じて制御する場合のデューティ比と反射率の関係は前記図8の実線のようになり、d-e間で変化が常に急になっているので、反射率連続可変領域はd-b間となっている。これに対し、図10の回路では、デューティ比の変化速度が小さければ、デューティ比の大小に関係なくEC素子補助駆動手段27は動作しないので、反射率連続可変領域は図8でa-b間と広くなっている。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、夜間後方が急に眩しくなった時に着色方向の駆動エネルギーが急激に供給されるので急速に着色して眩しさをすぐに軽減することができる。しかも、後方光量の変化が急でない時はたとえ後方が明るい場合でも駆動エネルギーの供給能力は低下するので、後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止され、煩しさが軽減される。また、後方が明るい領域で後方光量のわずかな変動に対して着色量が大きく変動するのが防止されるので、反射率連続可変領域をより広く確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態を示すブロック図である。

【図2】 従来装置を示すブロック図である。

【図3】 図2のEC素子駆動手段24の具体例を示す回路図である。

【図4】 図2、図7、図9、図10の発振手段14の発振出力を示す波形図である。

【図5】 図4の発振出力による図2の従来装置のデューティ比に対するミラー反射率の変化特性を示す図である。

【図6】 図3の抵抗R10、R11によるミラー反射率特性の変化を示す図である。

【図7】 図2の従来装置を改良した別の従来装置を示すブロック図である。

【図8】 図4の発振出力による図7の装置のデューティ比に対するミラー反射率の変化特性を示す図である。

【図9】 図1の具体例を示すブロック図である。

【図10】 図9の詳細構成を示す回路図である。

【図11】 周囲光量と後方光量による図10の発振手段の発振出力の変化を示す波形図である。

【図12】 図10のコンパレータ42の入出力の関係（定常状態）を示す波形図である。

【図13】 図10のコンパレータ42の入出力の関係（後方が徐々に明るくなった場合）を示す波形図である。

【図14】 図10のコンパレータ42の入出力の関係（後方が急に眩しくなった場合）を示す波形図である。

【図15】 図10のコンパレータ42の入出力の関係（後方がさらに急に眩しくなった場合）を示す波形図である。

【図16】 図10のコンパレータ42の入出力の関係（後方が暗くなった場合）を示す波形図である。

【図17】 図10の発振手段14から出力されるパルス信号のデューティ比とミラー反射率の関係の一例を示す図である。

【図18】 同デューティ比の変化時間と反射率の変化時間の関係一例を示す図である。

【符号の説明】

10 周囲光量検出手段、CdS

12 後方光量検出手段、CdS

13 着色量可変制御手段

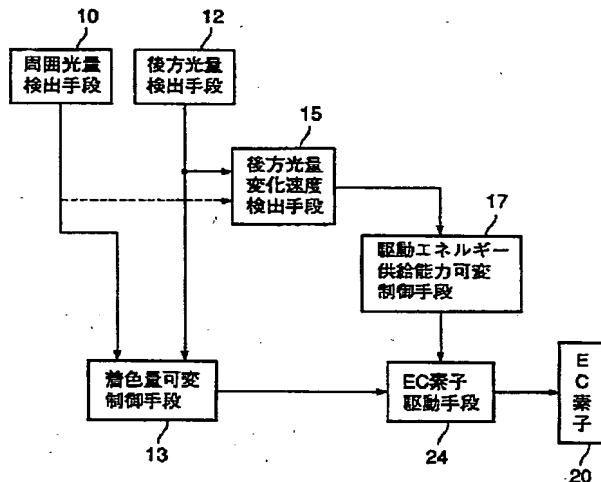
14 発振手段、パルス信号発生手段

15 後方光量変化速度検出手段

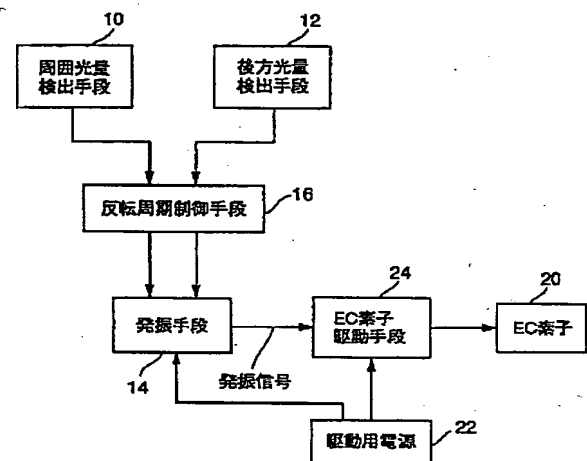
- 17 駆動エネルギー供給能力可変制御手段
- 20 EC素子
- 24 EC素子駆動手段、EC素子スイッチング駆動手段
- 25 EC素子主駆動手段
- 26 正電源回路（着色方向駆動電圧発生手段）
- 28 負電源回路（消色方向駆動電圧発生手段）

- 29 着色速度可変制御手段（後方光量変化速度検出手段、着色方向駆動エネルギー供給能力可変制御手段）
- Q1 着色方向駆動用主スイッチング素子
- Q2 消色方向駆動用主スイッチング素子
- Q4 着色方向駆動用補助スイッチング素子
- R10, R11 主駆動電流制限素子
- R17 補助駆動電流制限素子

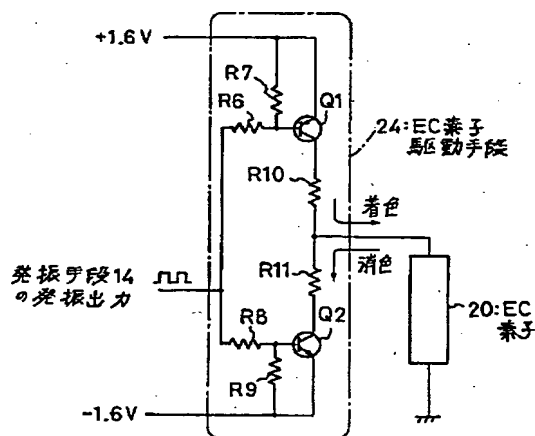
【図1】



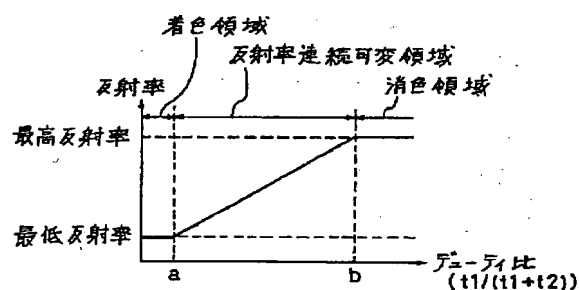
【図2】



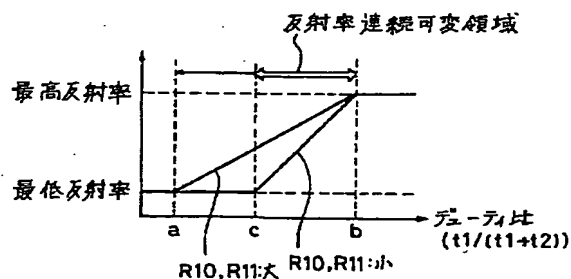
【図3】



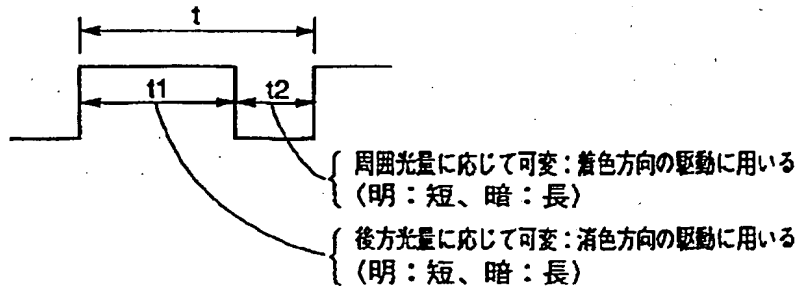
【図5】



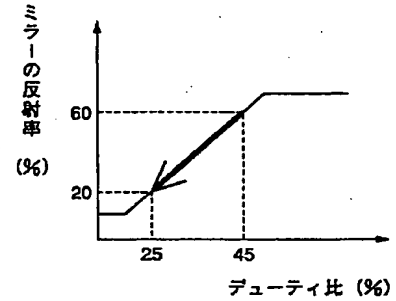
【図6】



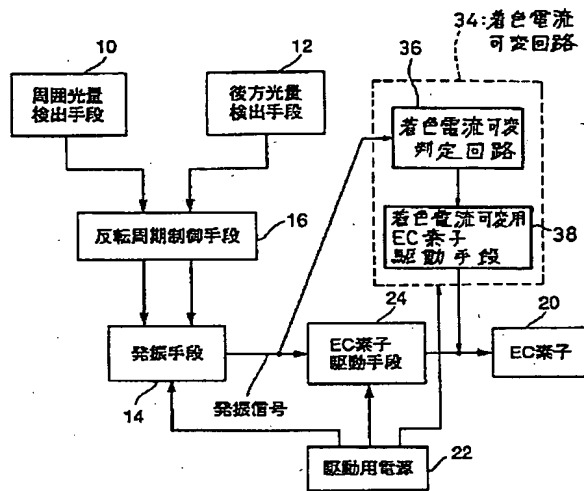
【図4】



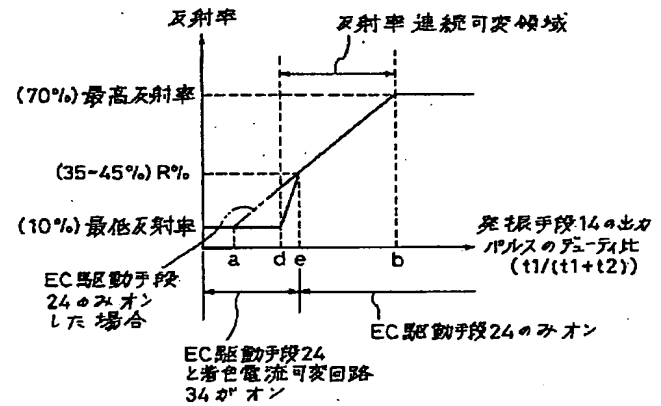
【図17】



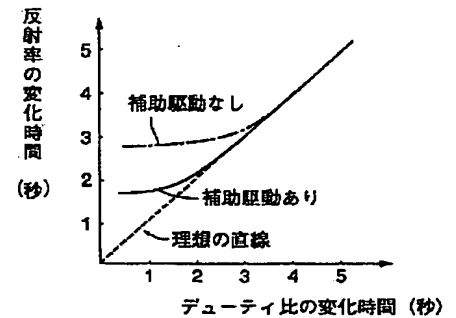
【図7】



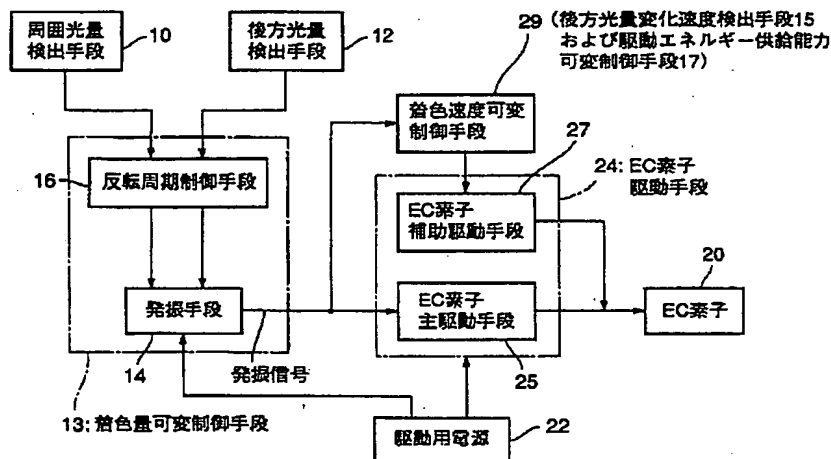
【図8】



【図18】



【図9】



The diagram shows a complex circuit for driving a color display. Key components and labels include:

- Power Source:** A -1.6V source with IN and OUT terminals.
- Resistors:** R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10, R11, R15, R16, R17.
- Capacitors:** C1, C2, C3, C4.
- Diodes:** D1, D2, D3, D4.
- Transistors:** Q1, Q2, Q3, Q4.
- ICs:** 10, 12, 13, 14, 16a, 16b, 20, 25, 28, 40, 42.
- Labels:** 周周光 (Peripheral Light), 後方光 (Backlight), 13: 着色量可変制御手段 (Color quantity variable control means), 14: 発振手段 (パルス信号発生手段) (Oscillation means (pulse signal generation means)), 16a: 着色側パルス発生部 (Color side pulse generation section), 16b: 消色側パルス発生部 (Decolor side pulse generation section), 20: EC素子 (EC element), 25: EC素子主駆動手段 (EC element main drive means), 28: 負電源回路 (消色方向駆動電圧発生手段) (Negative power supply circuit (decolor direction drive voltage generation means)), 40: コンバータ (Converter), 42: コンバータ (Converter).
- Connections:** Various dashed and solid lines indicating electrical connections between components.

22: 駆動用電源

26:正電源回路 (着色方向
駆動電圧発生手段)

29: 黄色速度可変制御手段 (後方光量変化速度検出手段、黄色方向駆動
!! エネルギー供給能力可変制御手段)

EC素子駆動手段
(EC素子スイッチング駆動手段)

黃色方向
驅動電壓

27:EC素子補助駆

③C素子補助駆動手段

16:反転周期制御手段

Q4:着色方向駆動用補助
スイッチング素子

後方光、

13:着色量可変制御手段

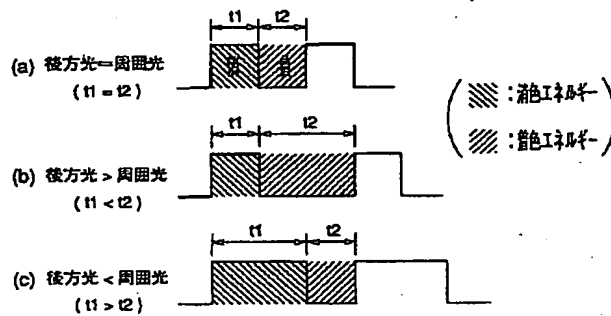
消色方向駆動電圧

28:負電源回路 (消色方向駆動電圧発生手段)

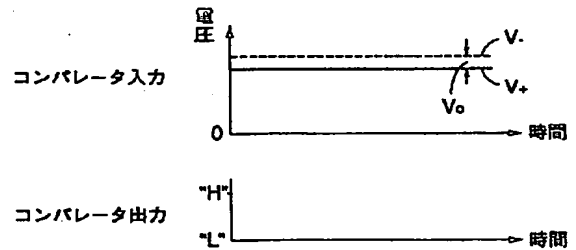
25:EC素子主駆動手段

Q2:消色方向駆動用
主スイッチング素子

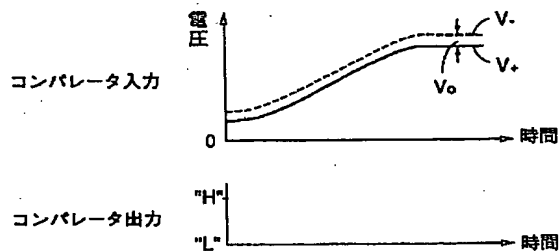
【図11】



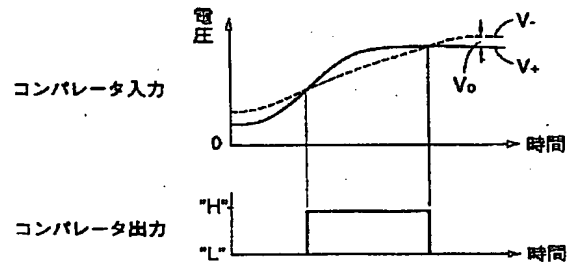
【図12】



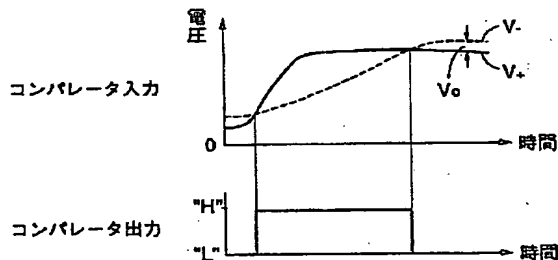
【図13】



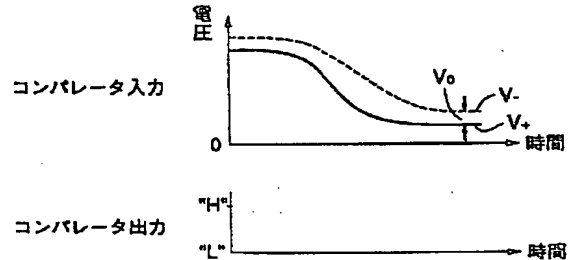
【図14】



【図15】



【図16】



【手続補正書】

【提出日】平成7年8月28日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】発振手段14はその帰還ループ中に反転周期制御手段16が配されている。反転周期制御手段16は、着色側パルス発生部16aと消色側パルス発生部16bで構成されている。着色側パルス発生部16aは、周囲光検出手段を構成するCdS10と、このCdS10に直列に接続された抵抗R1およびダイオードD1

と、CdS10に並列に接続された抵抗R2で構成されている。消色側パルス発生部16bは、後方光検出手段を構成するCdS12と、このCdS12に直列に接続された抵抗R3およびダイオードD2と、CdS12に並列に接続された抵抗R4で構成されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図10

【補正方法】変更

【補正内容】

【図10】

